

## 酸素プラズマにより除膜されたDLC膜の表面分析 Surface Analysis of DLC films removed by Oxygen Plasma

谷本壮<sup>1</sup>, 三谷悠大<sup>1</sup>, 富永凌也<sup>2</sup>, 近藤勇樹<sup>2</sup>, 針谷達<sup>2</sup>, 滝川浩史<sup>2</sup>, 権田英修<sup>3</sup>, 神谷雅男<sup>4</sup>  
Tsuyoshi Tanimoto<sup>1</sup>, Yudai Mitani<sup>1</sup>, Ryoya Tominaga<sup>2</sup>, Yuki Kondo<sup>2</sup>, Toru Harigai<sup>2</sup>,  
Hirofumi Takikawa<sup>2</sup>, Hidenobu Gonda<sup>3</sup> and Masao Kamiya<sup>4</sup>

<sup>1</sup>高知工業高等専門学校, <sup>2</sup>豊橋技術科学大学,

<sup>3</sup>オーエスジーコーティングサービス, <sup>4</sup>伊藤光学

<sup>1</sup>National Institute of Technology, Kochi College, <sup>2</sup>Toyohashi Univ. Technol.,

<sup>3</sup>OSG Coat. Service Co., Ltd, <sup>4</sup>Itoh Optical Industrial Co., Ltd.

### 1. はじめに

ダイヤモンドライクカーボン(DLC)膜は、高硬度、低摩擦、耐摩耗性などの優れた特徴を有し、工具や金型などの保護膜として応用されている。工具や金型の保護膜として用いられているDLC膜は、使用頻度の増加等により劣化し、DLC膜の劣化した工具や金型の多くは廃棄される。歩留まり改善や環境負荷低減等の観点から、工具や金型のDLC保護膜を除去し、母材を再利用したいといった要求がある。

本研究では、酸素プラズマを用いDLC膜の除膜を行い、除膜したDLC膜の膜表面について分析した。

### 2. 実験方法

本研究で用いた DLC 膜は、豊橋技術科学大学の T 字状フィルタードアーク蒸着装置[1]を用い、厚さ 80 nm の ta-C:H 膜をシリコン基板上に成膜した。

DLC 膜の除膜には、中周波電源(周波数 25 kHz, 電力 30 W)を用いた。真空チャンバーのベース圧力は、0.3 Pa 以下とし、処理ガスである酸素ガスの流量および処理圧力は、それぞれ 2 sccm および 5 Pa とした。酸素プラズマによる DLC 膜の除膜処理時間はそれぞれ、60 秒および 180 秒とした。酸素プラズマによる DLC 膜の除膜前および除膜後の膜構造について、レーザーラマン分光分析装置を用い分析した。

### 3. 結果と考察

図1に除膜前、60秒および180秒除膜処理後のDLC膜のラマンスペクトルを示す。除膜前のスペクトルに比べ、除膜時間を長くすることにより、DLC膜に由来するスペクトルの信号強度は低下した。

DピークおよびGピークの強度から除膜前後

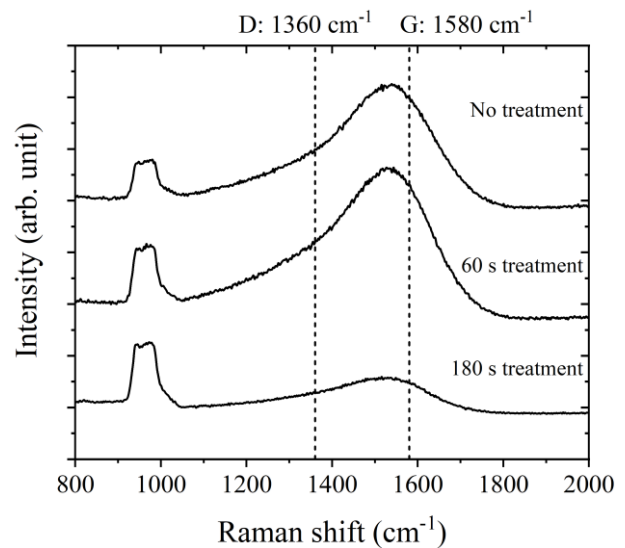


Fig. 1. Raman spectra of ta-C:H films after treatment

におけるDLC膜の $I_D/I_G$ 比を算出した。除膜前、60秒および180秒除膜処理後の $I_D/I_G$ 比はそれぞれ、0.41, 0.43および0.46となった。 $I_D/I_G$ 比は、除膜前と比較し、除膜時間によらず変化しなかった。

本研究で用いた酸素プラズマによるDLC膜の除膜では、膜構造を変化させることなく除膜できることが分かった。

### 謝辞

本研究の一部は、JSPS科研 JP19K04349, 高銀地域経済振興財団の支援を受けて行われた。

### 参考文献

- [1] H. Takikawa, et al., Surf. Coat. Technol., **163**, 368 (2003).